

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09018087  
PUBLICATION DATE : 17-01-97

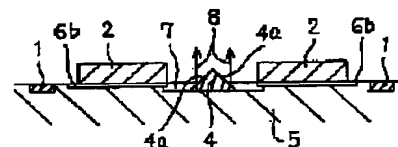
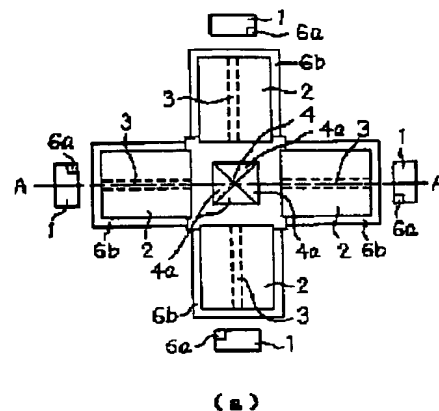
APPLICATION DATE : 27-06-95  
APPLICATION NUMBER : 07160586

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : YAMADA HIDEYUKI;

INT.CL. : H01S 3/18 G11B 7/125 G11B 7/135

TITLE : MULTI-BEAM SEMICONDUCTOR LASER DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To dispense with a partitioning plate preventing a mutual interference by a method wherein semiconductor laser chips are arranged around a reflecting mirror, and laser beams emitted from the semiconductor laser chips are reflected by the reflecting mirror so as to be emitted in required directions.

CONSTITUTION: Laser beam emitted from semiconductor laser chips 2 are made to impinge on the reflecting surfaces 4a of a reflecting mirror 4 at an angle of 45 degrees and reflected in a direction which makes an angle of 90 degrees with an angle of incidence, the luminous points of the four semiconductor laser chips 2 are located at the apexes of a square possessed of sides each 300 $\mu$ m in length. As the laser rays are reflected by the pyramid-shaped reflecting mirror 4, the luminous points are optically located closer to each other, and the optical axes of the reflected laser rays of luminous regions are indicated by arrows 8, so that laser beams seem to be emitted from the apexes of a square 100 $\mu$ m square. Therefore, the semiconductor laser chips can be separately monitored by a single photodetector 1, so that an effective multi-beam (maximum luminous points 4) semiconductor laser device can be obtained through an optical system of a single lens.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-18087

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S	3/18		H 0 1 S	3/18
G 1 1 B	7/125		G 1 1 B	7/125
	7/135			7/135
				A
				Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-160586

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山田 英行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

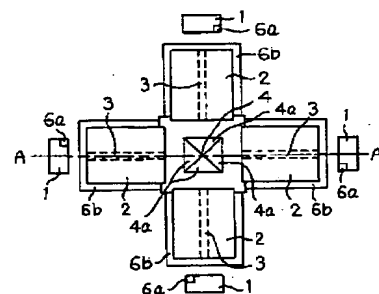
(74) 代理人 弁理士 菅野 中

(54) 【発明の名称】 マルチビーム半導体レーザ装置

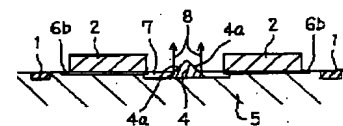
(57) 【要約】

【目的】 光ディスクの読み書きに用いられる安価なマルチビーム半導体レーザを提供する。

【構成】 角錐形状の反射鏡4を挟んだ両側若しくは四方に半導体レーザチップ2を配置し、チップ2からの出射光は反射鏡4によりマウント面から垂直に出射する。通常ディスクリードチップを用いた場合、出射点の間隔は約300 $\mu$ mとなり単一レンズ系では扱い難いが、本発明の構成では光学的な出射点の距離を50～100 $\mu$ mまで低減することができるので、単一レンズ系で扱うことができ、モノリシックなマルチビーム半導体レーザと同様に有効な構成となる。



(a)



- 1 受光素子
- 2 半導体レーザチップ
- 3 ストライプ
- 4 反射鏡
- 5 放熱板
- 6 電極
- 7 絶縁層
- 8 光軸

(b)

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 半導体レーザーチップと、反射鏡とを有するマルチビーム半導体レーザー装置であって、半導体レーザーチップは、反射鏡を中心として該反射鏡の周囲に複数設置され、レーザー光を反射鏡に向けて出射するものであり、

反射鏡は、前記各半導体レーザーチップから出力されたレーザー光の出射方向を変更させて反射するものであることを特徴とするマルチビーム半導体レーザー装置。

【請求項2】 前記反射鏡は、周囲に複数の反射面をもつ角錐形状をなすものであることを特徴とする請求項1に記載のマルチビーム半導体レーザー装置。

【請求項3】 受光素子を有し、受光素子は、各半導体レーザーチップの反射鏡側とは反対側の出射面からの光を受光するものであることを特徴とする請求項1に記載のマルチビーム半導体レーザー装置。

【請求項4】 前記複数の半導体レーザーチップは、同一の放熱板に搭載されており、前記反射鏡は、前記放熱板の凹んだ位置に搭載されたものであることを特徴とする請求項1に記載のマルチビーム半導体レーザー装置。

【請求項5】 前記半導体レーザーチップは、AlGaAs系若しくはAlGaInP系の素材からなり、前記受光素子は、Si系の素材からなるものであることを特徴とする請求項3に記載のマルチビーム半導体レーザー装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は光情報処理・光通信等に用いられる半導体レーザー装置、特に発光点を複数有するマルチビーム半導体レーザー装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】マルチビーム半導体レーザー装置でもっとも簡単なものは、一つの発光領域を有する半導体レーザー装置を複数個横方向に並べて配し、各々の光が平行に出射されるようにしたものである。これは、各々の出射光の距離が約200～300 $\mu$ mと大きく、単一のレンズ系を有する光ディスクシステムに利用することはできない。

【0003】そこで図2(a)、(b)に示すように、一つの半導体レーザーチップ11内に複数の発光領域12を有する構造としている。図中5は放熱板、13は受光領域、14は仕切板である。図2に示された構造のものによれば、出射光の距離を50～100 $\mu$ mとすることができ、単一のレンズ系で用いることができるために光ディスク装置を高速化することができる。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2に示されたマルチビーム半導体レーザー装置は以下の問題点を有する。すなわち、まず第一に歩留りを向上すること

が難しく、コスト高になることが挙げられる。なぜなら、例えば4つの受光領域12を集積化した場合、一つの発光領域の歩留りが90%とすると、4つの受光領域がすべて正常な可能性は66%となってしまう、4つとも正常でないチップは不良品として廃棄することになるからである。

【0005】また発光領域間がつながっているため、発光領域間の熱干渉が起こるという問題もある。さらに各々の出射光の強度をモニターするのが難しいという問題もある。図2の例では仕切板14を用いてモニター用受光器の方向に出射された光が入り交じらないようにしているが、このような仕切板14を用いることは、大きなコスト高の要因となる。

【0006】本発明の目的は、前記課題を解消したマルチビーム半導体レーザー装置を提供することにある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係るマルチビーム半導体レーザー装置は、半導体レーザーチップと、反射鏡とを有するマルチビーム半導体レーザー装置であって、半導体レーザーチップは、反射鏡を中心として該反射鏡の周囲に複数設置され、レーザー光を反射鏡に向けて出射するものであり、反射鏡は、前記各半導体レーザーチップから出力されたレーザー光の出射方向を変更させて反射するものである。

【0008】また前記反射鏡は、周囲に複数の反射面をもつ角錐形状をなすものである。

【0009】また受光素子を有し、受光素子は、各半導体レーザーチップの反射鏡側とは反対側の出射面からの光を受光するものである。

【0010】また前記複数の半導体レーザーチップは、同一の放熱板に搭載されており、前記反射鏡は、前記放熱板の凹んだ位置に搭載されたものである。

【0011】また前記半導体レーザーチップは、AlGaAs系若しくはAlGaInP系の素材からなり、前記受光素子は、Si系の素材からなるものである。

**【0012】**

【作用】反射鏡を中心としてその周囲に複数の半導体レーザーチップを配置し、反射鏡により各半導体レーザーチップからのレーザー光を所望の出射方向に反射することにより、コスト高を招く仕切板を削除する。

**【0013】**

【実施例】以下、本発明の実施例を図により説明する。図1(a)は本発明の一実施例を示す平面図、(b)は図1(a)のA-A'線断面図である。

【0014】図において本発明に係るマルチビーム半導体レーザー装置は基本的構成として、半導体レーザーチップ2と、反射鏡4とを有している。

【0015】各構成の機能について説明すると、半導体レーザーチップ2は、反射鏡4を中心としてその周囲に複数設置され、レーザー光を反射鏡4に向けて出射するよう

になっている。

【0016】また反射鏡4は、各半導体レーザチップ2から出力されたレーザ光の出射方向を変更させて反射するようになっており、具体的には反射鏡4は、周囲に複数の反射面4aをもつ角錐形状をなし、隣接する半導体レーザチップ2からのレーザ光同士が混じり合わないよう各反射面4aでレーザ光を独立して反射するようになっている。

【0017】次に本発明を具体例を用いて説明する。図1において、放熱板5としてのn-Siウェハにボロンを拡散してp-n接合を形成することにより4個の受光素子1を形成し、また各受光素子1に受光電流用の電極6aを形成する。

【0018】次にPR工程により放熱板5としてのSiウェハを約30μmエッチングして、凹部7を4個の受光素子1間の中央位置に形成する。凹部7は、幅640μm、長さ640μm、深さ30μmの寸法をもつ凹んだくぼみとして形成してある。

【0019】次にPR工程により、放熱板5としてのSiウェハの半導体レーザチップがマウントされる領域すなわち凹部7と受光素子1との間に電極6bを形成する。また放熱板5としてのSiウェハの電極6bが設けられた領域をダイシングすることによりストライプ3を設けて、個々のヒートシンクチップに分割する。

【0020】またストライプ3をもつヒートシンクチップの電極6b上に、単一の発光領域を有する半導体レーザチップ2をマウントする。ここで半導体レーザチップ2は、AlGaAs系若しくはAlGaInP系の素材から構成されている。半導体レーザチップ2のマウント用ソルダーはAuSnを用い、半導体レーザチップ2の表面に部分蒸着し、チップ2を電極6b上にマウントしており、マウントが容易に行なえるようになっている。半導体レーザチップ2は幅320μm、長さ400μm、厚さ100μmのものをを用いており、また半導体レーザチップ2は、パルス電流による電気的光学的特性選別を行ったものをを用いている。

【0021】図1では4個の半導体レーザチップ2を凹部7を挟んで対向する位置に向き合わせて配置しているが、これに限られるものではない。

【0022】反射鏡4は、周面に4つの反射面4aをもつ四角錐形状をなすものであって、各反射面4aを各半導体レーザチップ2に向き合わせて凹部7内に紫外線硬化樹脂により接着してある。反射鏡4は四角錐形状に成形されたガラスにアルミニウムを薄膜コーティングして各反射面4aの反射率を98%まで高めたものをを用いている。また反射鏡4は、マウント面に対する各反射面4aの立ち上げ角度が図1(b)に示すように45degとなっており、四角錐の底辺の正方形の一部の長さが200μmとなっている。また半導体レーザチップ2及び受光素子1に対する必要な配線処理を行い、半導体レー

ザチップ2及び受光素子1並びに反射鏡4を気密封止してマルチビーム半導体レーザ装置として完成させる。

【0023】実施例において、各々の半導体レーザチップ2からの出射光は反射鏡4の反射面4aに45degの角度をもって入射し、反射面4aで90degの方向(図1(b)の上方)に反射される。4個の半導体レーザチップ2の発光点は、一辺300μmの正方形の頂点に位置しているが、図1のように角錐形状の反射鏡4で反射されるため、光学的には、発光点の位置はより近接している。すなわち反射後の各発光領域の光軸は光軸8のような軌跡を取るため、一辺100μmの正方形の頂点から発光したかようになる。したがって、単一レンズの光学系で有効なマルチビーム(最大発光点4)半導体レーザ装置を得ることができる。

【0024】また各発光領域のレーザ強度も、各々の半導体レーザチップ2の後方に配された受光素子1によって独立にモニターすることができる。

【0025】尚、反射鏡4の反射面傾斜角度を45degより大きくすれば、光学的な発光点の距離を小さくすることができる。反射面4aの傾斜角度を例えば50degとすると、発光点の距離を100μmから50μmとすることができ、発光点の距離をより小さくしたい光学系では有効となる。但し、反射後の光軸はマウント面に垂直ではなく、各々離れていくので、コリメートレンズを用いて集束する必要がある。また実施例では反射鏡4は4つの反射面4aをもつ4角錐形状のものをを用いたが、これに限られるものではなく、多面構造のものであれば、いずれの角錐形状のものでもよい。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、角錐形状をなす反射鏡を用いて複数の半導体レーザチップからのレーザ光を相互干渉させることなく出射することができ、従来の装置で最もコストがかかっていた仕切板をなくすとともに、その組立工数をなくすることができ、発光領域1個あたりのコストを従来に比べて30%とすることができる。また従来に比べ、反射鏡が必要となるが、安価なガラスを用いることにより、コストを安価にすることができる。

【0027】またマウント面に対してレーザ光を垂直に出射することにより、半導体レーザ専用のパッケージではなく、半導体一般に用いられるリードフレームを使用することができるため、更に低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るマルチビーム半導体レーザ装置を示す図であって、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'線断面図である。

【図2】従来のマルチビーム半導体レーザ装置を示す図であって、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'線断面図である。

- 1 受光素子
- 2 半導体レーザチップ
- 3 ストライプ
- 4 反射鏡

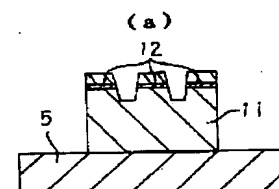
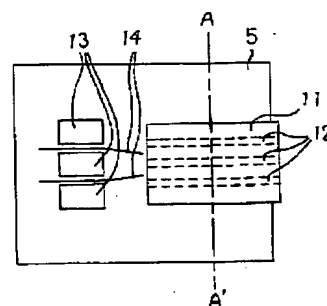
## 5 放熱板

6 a, 6 b 電極

## 7 凹部

## 8 光軸

【図2】



- 1 受光素子
- 2 半導体レーザーチップ
- 3 ストライプ
- 4 反射鏡
- 5 放熱板
- 6 電極
- 7 凹部
- 8 光軸

(b)